

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Jun SUGAHARA et al. :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed June 24, 2003 : Attorney Docket No. 2003\_0819A  
ROTARY ENCODER

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

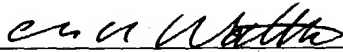
Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-183904, filed June 25, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Jun SUGAHARA et al.

By   
Charles R. Watts  
Registration No. 33,142  
Attorney for Applicants

CRW/asd  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
June 24, 2003

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-183904

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-183904 ]

出 願 人

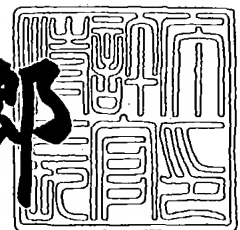
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035146

【書類名】 特許願

【整理番号】 2165040015

【提出日】 平成14年 6月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01H 19/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 菅原 淳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐藤 順

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 片岡 憲治

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転型エンコーダ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接点基板に対して回転可能に支持され、回転中心から一定半径の円周上に、矩形波信号の出力ピッチの 6 倍の角度間隔に複数個の可動接点を有する摺動子と、共通の導出部を有する二つずつの同一巾の放射状導電層を上記矩形波信号の出力ピッチの 3 倍の角度ピッチに有する三つの固定接点が、上記接点基板上で上記摺動子の可動接点の回転摺動円周上に、互いの関係位置が上記摺動子の可動接点の角度間隔またはその倍数よりも上記矩形波信号の出力ピッチ分またはその 2 倍分だけ小さいかまたは大きくて、しかも上記固定接点一つの角度巾よりも大きい三つの角度ピッチで配設された信号パターンと、上記摺動子の任意の可動接点が上記信号パターンの何れかの固定接点と接触している時に他の少なくとも一つの可動接点と接触するように、上記接点基板上で上記摺動子の可動接点の回転摺動半径上に、独自の導出部を有して上記信号パターンと絶縁して配設された導電性の共通パターンからなり、上記摺動子を回転させることによって、上記信号パターンの各固定接点の導出部と上記共通パターンの導出部との間に 3 相の矩形波信号を等ピッチで連続的に出力する回転型エンコーダ。

【請求項 2】 接点基板上で摺動子の可動接点の回転摺動円周上における、信号パターンの各固定接点の放射状導電層の巾が、上記固定接点の二つずつの放射状導電層間の角度ピッチの  $1/3$  未満に相当する寸法である請求項 1 記載の回転型エンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種電子機器の入力操作用等に使用され、3 相の矩形波信号を出力する回転型エンコーダに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

多相の矩形波信号を出力する従来の回転型エンコーダは、実開平 3-2602

1号公報および特開平6-94476号公報に示されているように、接点基板上に、円環状の共通パターンを中心とし、その外方に円環櫛歯状の信号パターンを出力信号の相の数だけ同心円状に配設し、摺動子の可動接点が各パターン上を回転摺動することによって、多相の矩形波信号を出力するものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来の多相の矩形波信号を出力する回転型エンコーダにおいては、接点基板上に、円環状の共通パターンを中心として、その外方に出力信号の相の数だけ円環櫛歯状の信号パターンを同心円状に配設する、すなわち3相の場合には三つの信号用パターンを配設するものであるから、接点基板の外径すなわち回転型エンコーダ全体としての外径寸法が大きく、近年の小型・高密度化された電子機器において使い難いという課題があった。

【0004】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、特に3相の矩形波信号を出力する回転型エンコーダにおいて、接点基板の外径が小さいすなわち全体としての外径寸法が小さい回転型エンコーダを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、以下の構成を有するものである。

【0006】

本発明の請求項1に記載の発明は、接点基板に対して回転可能に支持され、回転中心から一定半径の円周上に、矩形波信号の出力ピッチの6倍の角度間隔に複数個の可動接点を有する摺動子と、共通の導出部を有する二つずつの同一巾の放射状導電層を矩形波信号の出力ピッチの3倍の角度ピッチに有する三つの固定接点が、接点基板上で摺動子の可動接点の回転摺動円周上に、互いの関係位置が摺動子の可動接点の角度間隔またはその倍数よりも矩形波の出力ピッチ分またはその2倍分だけ小さいかまたは大きくて、しかも固定接点一つの角度巾よりも大きい三つの角度ピッチで配設された信号パターンと、摺動子の任意の可動接点が信号パターンの何れかの固定接点と接触している時に他の少なくとも一つの可動接

点と接触するように、摺動子の可動接点の回転摺動半径上に、独自の導出部を有して配設された導電性の共通パターンからなる回転型エンコーダとしたものであり、摺動子を保持させた部材を回転させることによって、接点基板の一つの円周上に配設された信号パターンと共通パターン上を摺動子の一定半径の複数の可動接点が回転摺動して、信号パターンの三つの固定接点の導出部と共通パターンの導出部との間に3相の矩形波信号を等ピッチで連続的に出力する、外径寸法が小さい回転型エンコーダを実現できるという作用効果を有する。

## 【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、接点基板上で摺動子の可動接点の回転摺動円周上における、信号パターンの各固定接点の放射状導電層の間が、固定接点の二つずつの放射状導電層間の角度ピッチの1/3未満に相当する寸法であるものであり、3相の矩形波信号をそれぞれ独立した状態で出力することができるので、回転型エンコーダを使用する電子機器において、マイクロコンピュータ等を用いる回路構成および信号処理が簡単で、信号処理に必要な消費電力も小さいという作用効果を有する。

## 【0008】

## 【発明の実施の形態】

まず、本発明による回転型エンコーダの概略構成を、図1の正面断面図に示す回転型エンコーダを用いて説明する。

## 【0009】

同図に示すように、本回転型エンコーダは、軸受2により回転可能に支持された操作軸1下端の保持部1Aに弾性金属薄板製の摺動子11または21が保持され、軸受2の下部にはケース5が連結されている。

## 【0010】

このケース5の内底面が、接点基板13または23として機能するように構成されており、接点基板13または23に配設された接点パターン14または24に対して、摺動子11または21の可動接点12A～12Cまたは22A～22Eが弾接触している。

## 【0011】

そして、操作軸 1 を回転操作することにより、摺動子 11 または 21 の可動接点 12 A ~ 12 C または 22 A ~ 22 E が接点パターン 14 または 24 上を回転摺動して、接点パターン 14 または 24 の導出部に各々接続された端子 8 に矩形波信号を連続的に出力するようになっている。

## 【0012】

また、軸受 2 の下端には弾性金属薄板製の節度ばね 9 が装着されて操作軸 1 下端の保持部 1 A 上面の凹凸部に弾接しており、摺動子 11 または 21 の回転摺動による矩形波信号の出力に合わせて節度感を発生するようになっている。

## 【0013】

以上のように構成される本発明による回転型エンコーダは接点部分の構成に特徴を持つものであり、以下に実施の形態 1 および 2 として、1 回転中すなわち 360° 回転中に出力する矩形波信号の数が異なる回転型エンコーダを用いて、その特徴を特定した本発明の請求項 1 および 2 に記載の発明について説明する。

## 【0014】

## (実施の形態 1)

本発明の第 1 の実施の形態として、3 相の矩形波信号を 20° ピッチ、すなわち 360° につき 18 信号を連続的に出力する 18 信号タイプの回転型エンコーダについて説明する。

## 【0015】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態による 18 信号タイプの回転型エンコーダの摺動子の平面図、図 3 は接点基板上の接点パターンの概念図である。

## 【0016】

図 2 に示すように、本タイプにおける回転型エンコーダの摺動子 11 としては、回転中心となる中心部から一定半径の円周上に、矩形波信号の出力ピッチ 20° の 6 倍である 120° 間隔に、弾性を有する三つの可動接点 12 A, 12 B, 12 C が設けられており、各可動接点 12 A ~ 12 C は、図 1 に示したように、本タイプの回転型エンコーダの接点基板 13 上面に弾接触している。

## 【0017】

ここで、摺動子 11 の各可動接点 12 A ~ 12 C の接触点の一つずつでよいが



、安定した接触を得るために、図2に示すように各々二つずつの接触点を設けている。

#### 【0018】

そして、図3に示すように、本タイプにおける回転型エンコーダの接点基板13上には、信号パターン15と共通パターン16とからなる接点パターン14が配設されている。

#### 【0019】

すなわち、摺動子11の可動接点12A～12Cと同じ半径の円周上に、共通の導出部17Cを有する同一角度巾 $10^\circ$ の二つの放射状導電層17A、17Bを矩形波信号の出力ピッチ $20^\circ$ の3倍である $60^\circ$ の角度ピッチに有する固定接点17、およびこれと同条件の導出部18Cと19Cならびに二つずつの放射状導電層18A、18Bと19A、19Bをそれぞれ有する固定接点18と19からなる信号パターン15が配設されている。

#### 【0020】

この三つの固定接点17、18、19が円周上に配設された関係位置は、固定接点17と19の角度ピッチが摺動子11の可動接点12A～12Cの角度間隔 $120^\circ$ よりも矩形波信号の出力ピッチ $20^\circ$ の2倍分だけ大きい $160^\circ$ 、固定接点17と18および18と19の角度ピッチが摺動子11の可動接点12A～12Cの角度間隔 $120^\circ$ よりも矩形波信号の出力ピッチ $20^\circ$ 分だけ小さい $100^\circ$ で、固定接点17～19の一つの角度巾 $70^\circ$ よりも大きい角度となっている。

#### 【0021】

そして、接点基板13上の、摺動子11の可動接点12A～12Cと同じ半径の円周上の信号パターン15が配設されない部分である、固定接点17と19との間、固定接点18の放射状導電層18Aと18Bの間、および固定接点19の放射状導電層19Aと19Bの間に、共通パターン16の扇形導電層16A、16B、16Cが、独自の導出部16Eを有すると共に信号パターン15から絶縁して配設されている。

#### 【0022】

この共通パターン16の扇形導電層16A, 16B, 16Cは、摺動子11の可動接点12A~12Cの一つが信号パターン15の固定接点17~19の放射状導電層17A, ..., 19Bの何れかと接触している時に、可動接点12A~12Cの他の少なくとも一つが接触する角度位置に配設されておればよいものであり、図3に点線で囲った、固定接点17の放射状導電層17Aと17Bの間の部分に設ける必要はない。

#### 【0023】

ここで、接点基板13上に配設された接点パターン14すなわち信号パターン15および共通パターン16は、放射状導電層17A, ..., 19Bや導出部17C~19Cとこれらの連結部および、扇形導電層16A, 16B, 16Cや導出部16Eとこれらの連結部となる部分を金属薄板に打抜き形成したものを、ケース5を形成する樹脂でインサート成形加工して配設されており、位置精度が高いものである。

#### 【0024】

そして、接点基板13の接点パターン14と摺動子11の可動接点12A~12Cとの組み合わせ状態を示すのが、図4の接点基板上の接点パターンと摺動子の可動接点との組み合わせ状態を説明する概念図である。

#### 【0025】

本タイプの回転型エンコーダは、図1に示した節度ばね9と操作軸1下端の保持部1A上面の凹凸部との係合により、操作軸1を回転操作しない通常状態においては、図4に示すように、摺動子11の可動接点12A~12Cは接点パターン14の共通パターン16には接触しているが、信号パターン15の固定接点17~19の何れとも接触しないオープン状態で停止している。

#### 【0026】

つまり、図4の状態では、可動接点12Cのみが共通パターン16の扇形導電層16C上で停止して接触しているが、他の可動接点12Aと12Bは、信号パターン15に接触していない位置で停止している。

#### 【0027】

すなわち、このオープン状態である通常状態において、共通パターン16の導

出部 16E は信号パターン 15 の導出部 17C ～ 19C の何れとも導通していない。

【0028】

この図 4 に示すオープン状態から操作軸 1 を回転操作して、摺動子 11 を接点パターン 14 に沿って時計方向に回転摺動させる時の接触状態を図 5 ～ 図 9 の概念図に示す。

【0029】

まず、摺動子 11 を時計方向に約  $5^{\circ}$  回転摺動させた位置から、約  $10^{\circ}$  の回転角度範囲において、可動接点 12A が固定接点 17 の放射状導電層 17A と接触すると共に他の可動接点 12B, 12C が共通パターン 16 の扇形導電層 16B, 16C と接触している状態となり、導出部 16E と 17C の間が導通状態となる。

【0030】

その中点位置における状態を図 5 に示す。

【0031】

更に、摺動子 11 を時計方向に回転摺動させると、可動接点 12A は放射状導電層 17A から離れ、摺動子 11 の可動接点 12A ～ 12C は再び、約  $10^{\circ}$  の回転角度範囲において、信号パターン 15 の固定接点 17 ～ 19 の何れとも接触しないオープン状態となり、導出部 16E は導出部 17C ～ 19C の何れとも導通しなくなる。

【0032】

その中点位置における状態を図 6 に示す。

【0033】

そして更に、摺動子 11 を回転摺動させると、約  $10^{\circ}$  の回転角度範囲において、今度は、可動接点 12C が固定接点 19 の放射状導電層 19B と接触していると共に、可動接点 12B が共通パターン 16 の扇形導電層 16B と接触している状態となり、導出部 16E と 19C の間が導通状態となる。

【0034】

その中点位置における状態を図 7 に示す。

## 【0035】

続いて更に、摺動子11を回転摺動させると、約 $10^{\circ}$ の回転角度範囲におけるオープン状態を経て、今度は、可動接点12Bが固定接点18の放射状導電層18Bと接触して、導出部16Eと18Cの間が導通状態となる。

## 【0036】

その中点位置における状態を図8に示す。

## 【0037】

この後更に、摺動子11を回転摺動させると、約 $10^{\circ}$ の回転角度範囲におけるオープン状態を経て、今度は、可動接点12Aが固定接点17の放射状導電層17Bと接触して、導出部16Eと17Cの間が再び導通状態となる。

## 【0038】

その中点位置における状態を図9に示す。

## 【0039】

更に、摺動子11の回転摺動を続けていくと、導出部16Eと19Cの間、続いて導出部16Eと18Cの間が導通状態となっていく。

## 【0040】

このように摺動子11を時計方向に回転摺動させていくと、共通パターン16の導出部16Eと信号パターン15の各固定接点17, 19, 18の導出部17C, 19C, 18Cとの間が、 $10^{\circ}$ の角度範囲のオープン状態を挟んで $20^{\circ}$ の角度ピッチで順次導通状態となることを繰り返していく。

## 【0041】

そして、信号パターン15の固定接点17の導出部17Cからの出力信号を第一相、固定接点19の導出部19Cからの出力信号を第二相、固定接点18の導出部18Cからの出力信号を第三相として波形図に表わしたものが、図10に示す3相の矩形波信号の波形図である。

## 【0042】

すなわち、図10の下部に示すように、この回転型エンコーダ全体として3相の矩形波信号を $20^{\circ}$ ピッチで、各導出部16Eと17C, 19C, 18Cに接続された端子8（図1参照）から連続的に出力することができる。

## 【0043】

また、この3相の矩形波信号は、操作軸1を反対方向に回転操作すなわち摺動子11を反時計方向に回転摺動させても、同様に出力することができる。

## 【0044】

このように本実施の形態によれば、操作軸1を回転させることによって、接点基板13の一つの円周上に配設された接点パターン14上を摺動子11の一定半径の複数の可動接点12A～12Cが回転摺動して、信号パターン15の三つの固定接点17～19の導出部17C～19Cと共通パターン16の導出部16Eとの間に3相の矩形波信号を20°ピッチで連続的に出力する、外径寸法が小さい回転型エンコーダを実現できるものである。

## 【0045】

そして、本実施の形態による回転型エンコーダにおいて、摺動子11の可動接点12A～12Cの回転摺動円周上における信号パターン15の各固定接点17～19の放射状導電層17A, ..., 19Bの各々の中は、各固定接点17～19の二つずつの放射状導電層17A, 17Bどうし、18A, 18Bどうし、19A, 19Bどうしの角度ピッチ60°の1/3よりも小さくしてあり、上記の第一相、第二相、第三相の矩形波信号をそれぞれ独立した状態で出力することができるので、この回転型エンコーダを使用する電子機器において、マイクロコンピュータ等を用いる回路構成および信号処理が簡単で、信号処理に必要な消費電力も小さくすることができる。

## 【0046】

なお、このような3相の矩形波信号を20°ピッチで出力する18信号タイプの回転型エンコーダを実現するために、接点基板13上の、摺動子11の可動接点12A～12Cの回転摺動円周上に信号パターン15の三つの固定接点17～19を配設する関係位置は、上記の図3に示した160°が1ヶ所で100°が2ヶ所の角度ピッチだけでなく、図11、図12の概念図に例示するような、幾つかの角度ピッチの配列が考えられる。

## 【0047】

同図に示したような、これらの信号パターン15の三つの固定接点17～19

間の角度ピッチである  $80^\circ$  ,  $140^\circ$  ,  $200^\circ$  も、摺動子 11 の可動接点 12 A ~ 12 C の角度間隔  $120^\circ$  またはその倍数よりも、矩形波信号の出力ピッチ  $20^\circ$  またはその 2 倍の  $40^\circ$  だけ小さいかまたは大きく、しかも上記角度ピッチの  $80^\circ$  ,  $140^\circ$  ,  $200^\circ$  は、固定接点 17 ~ 19 の一つの角度巾  $70^\circ$  よりも大きいという条件にマッチするもので、三つの角度ピッチの合計が  $360^\circ$  となるように配設されている。

## 【 0 0 4 8 】

そして、同図に示したものにおいても、共通パターン 16 の扇形導電層 16 A , 16 B , 16 C , 16 D , 16 F は、固定接点 17 ~ 19 の放射状導電層 17 A ~ 19 B が配設されていない部分、すなわち各固定接点 17 ~ 19 の二つずつの放射状導電層 17 A , 17 B どうし、18 A , 18 B どうし、および 19 A , 19 B どうしの間、または固定接点 17 ~ 19 の間の必要な角度位置に配設され、共通の導出部 16 E を有している。

## 【 0 0 4 9 】

## (実施の形態 2)

本発明の第 2 の実施の形態として、3 相の矩形波信号を  $12^\circ$  ピッチ、すなわち  $360^\circ$  につき 30 信号を連続的に出力する 30 信号タイプの回転型エンコーダについて説明する。

## 【 0 0 5 0 】

図 13 は本発明の第 2 の実施の形態による 30 信号タイプの回転型エンコーダの摺動子の平面図、図 14 は接点基板上の接点パターンの概念図である。

## 【 0 0 5 1 】

図 13 に示すように、本タイプにおける回転型エンコーダの摺動子 21 には、回転中心となる中心部から一定半径の円周上に、矩形波信号の出力ピッチ  $12^\circ$  の 6 倍である  $72^\circ$  間隔に、弾性を有する五つの可動接点 22 A ~ 22 E が設けられており、各可動接点 22 A ~ 22 E は、図 1 に示すように接点基板 23 の上面に弾接触している。

## 【 0 0 5 2 】

また、摺動子 21 の各可動接点 22 A ~ 22 E の各接触点の一つずつでよいが

、安定した接触を得るために二つずつ設けてあることは、実施の形態1の場合と同じである。

## 【0053】

そして、図14に示すように、本タイプの回転型エンコーダの接点基板23上には、信号パターン25と共通パターン26とからなる接点パターン24が配設されていることも、実施の形態1の場合と同様である。

## 【0054】

すなわち、摺動子21の可動接点22A～22Eと同じ半径の円周上に、共通の導出部27Cを有する同一角度巾 $6^{\circ}$ の二つの放射状導電層27A, 27Bを矩形波信号の出力ピッチ $12^{\circ}$ の3倍である $36^{\circ}$ の角度ピッチに有する固定接点27、およびこれと同条件の導出部28Cと29Cならびに二つずつの放射状導電層28A, 28Bと29A, 29Bをそれぞれ有する固定接点28と29とからなる信号パターン25が配設されている。

## 【0055】

この三つの固定接点27, 28, 29が円周上に配設された関係位置は、固定接点27と28の角度ピッチが摺動子21の可動接点22A～22Eの角度間隔 $72^{\circ}$ よりも矩形波信号の出力ピッチ $12^{\circ}$ 分だけ大きい $60^{\circ}$ 、固定接点28と29の角度ピッチが摺動子21の可動接点22A～22Eの角度間隔 $72^{\circ}$ の2倍よりも矩形波信号の出力ピッチ $12^{\circ}$ 分だけ小さい $132^{\circ}$ 、そして固定接点29と27の角度ピッチが摺動子21の可動接点22A～22Eの角度間隔 $72^{\circ}$ の2倍よりも矩形波信号の出力ピッチ $12^{\circ}$ の2倍分だけ大きい $168^{\circ}$ で、固定接点27～29の一つの角度巾 $42^{\circ}$ よりも大きい角度となっている。

## 【0056】

そして、接点基板23上の、摺動子21の可動接点22A～22Eと同じ半径の円周上の信号パターン25が配設されない部分である、固定接点29と27の間に、共通パターン26の扇形導電層26Aが、独自の導出部26Cを有すると共に信号パターン25から絶縁して $114^{\circ}$ の角度範囲に配設されている。

## 【0057】

そして、接点基板23の接点パターン24と摺動子21の可動接点22A～2

2 Eとの組み合わせ状態を示すのが、図 1 5 の接点基板上の接点パターンと摺動子の可動接点との組み合わせ状態を説明する概念図である。

## 【 0 0 5 8 】

本タイプの回転型エンコーダは、図 1 に示した節度ばね 9 と操作軸 1 下端の保持部 1 A 上面の凹凸部との係合により、操作軸 1 を回転操作しない通常状態において、図 1 5 に示すように、摺動子 2 1 の可動接点 2 2 A ~ 2 2 E は接点パターン 2 4 の共通パターン 2 6 には接触しているが、信号パターン 2 5 の固定接点 2 7 ~ 2 9 の何れとも接触しないオープン状態で停止していることは、実施の形態 1 の場合と同じである。

## 【 0 0 5 9 】

このとき、同図に示すように、摺動子 2 1 の可動接点 2 2 E が、共通パターン 2 6 の扇形導電層 2 6 A 上に停止して位置し、その他の可動接点 2 2 A ~ 2 2 D は固定接点 2 7 ~ 2 9 の何れとも接触していない状態になっている。

## 【 0 0 6 0 】

この図 1 5 に示すオープン状態から操作軸 1 を回転操作して、摺動子 2 1 を接点パターン 2 4 に沿って時計方向に回転摺動させる時の接触状態を図 1 6 ~ 図 1 8 の概念図に示す。

## 【 0 0 6 1 】

図 1 5 に示す状態から時計方向に摺動子 2 1 を回転させると、まず、摺動子 2 1 が時計方向に約 3° 回転摺動した位置から、約 6° の回転角度範囲において、可動接点 2 2 A が固定接点 2 7 の放射状導電層 2 7 A と接触する。

## 【 0 0 6 2 】

このとき、他の可動接点 2 2 E は共通パターン 2 6 の扇形導電層 2 6 A と接触しているので、導出部 2 6 C と 2 7 C の間が導通状態となる。

## 【 0 0 6 3 】

その中点位置における状態を図 1 6 に示す。

## 【 0 0 6 4 】

更に、摺動子 2 1 を回転摺動させると、約 6° の回転角度範囲におけるオープン状態を経て、他の可動接点 2 2 E が共通パターン 2 6 の扇形導電層 2 6 A と接



触している状態を保ちつつ、今度は、可動接点 22D が固定接点 29 の放射状導電層 29B と接触して、導出部 26C と 29C の間が導通状態となる。

【0065】

その中点位置における状態を図 17 に示す。

【0066】

そして更に、摺動子 21 を回転摺動させると、約  $6^{\circ}$  の回転角度範囲におけるオープン状態を経て、他の可動接点 22E が共通パターン 26 の扇形導電層 26A と接触している状態を保ちつつ、今度は、可動接点 22B が固定接点 28 の放射状導電層 28B と接触して、導出部 26C と 28C の間が導通状態となる。

【0067】

その中点位置における状態を図 18 に示す。

【0068】

このように摺動子 21 を時計方向に回転摺動させていくと、共通パターン 26 の導出部 26C と信号パターン 25 の各固定接点 27, 29, 28 の導出部 27C, 29C, 28C との間が、 $6^{\circ}$  の角度範囲のオープン状態を挟んで  $12^{\circ}$  の角度ピッチで順次導通状態となることを繰り返していく。

【0069】

そして、信号パターン 25 の固定接点 27 の導出部 27C からの出力信号を第一相、固定接点 29 の導出部 29C からの出力信号を第二相、固定接点 28 の導出部 28C からの出力信号を第三相として波形図に表わしたものが、図 19 に示す 3 相の矩形波信号の波形図である。

【0070】

すなわち、図 19 の下部に示すように、この回転型エンコーダ全体として 3 相の矩形波信号を  $12^{\circ}$  ピッチで、各導出部 26C と 27C, 29C, 28C に接続された端子 8 (図 1 参照) から連続的に出力することができ、また、操作軸 1 を反対方向に回転操作すなわち摺動子 21 を反時計方向に回転摺動させても、同様に 3 相の矩形波信号を出力することができる。

【0071】

このように本実施の形態によれば、操作軸 1 を回転させることによって、接点

基板 23 の一つの円周上に配設された接点パターン 24 上を摺動子 21 の一定半径の複数の可動接点 22A～22E が回転摺動して、信号パターン 25 の三つの固定接点 27～29 の導出部 27C～29C と共通パターン 26 の導出部 26C との間に 3 相の矩形波信号を  $12^\circ$  ピッチで連続的に出力する、外径寸法が小さい回転型エンコーダを実現できるものである。

## 【0072】

そして、本実施の形態による回転型エンコーダにおいても、第一相、第二相、第三相の矩形波信号をそれぞれ独立した状態で出力することができるので、この回転型エンコーダを使用する電子機器において、マイクロコンピュータ等を用いる回路構成および信号処理が簡単で、信号処理に必要な消費電力も小さくすることができることは、実施の形態 1 の場合と同じである。

## 【0073】

そして、このような 3 相の矩形波信号を  $12^\circ$  ピッチで出力する 30 信号タイプの回転型エンコーダを実現するために、接点基板 23 上の、摺動子 21 の可動接点 22A～22E の回転摺動円周上に信号パターン 25 の三つの固定接点 27～29 を配設する関係位置として、上記の図 14 に示した、 $60^\circ$ 、 $132^\circ$ 、 $168^\circ$  の角度ピッチの他に考えられる角度ピッチの配列の例を、図 20 と図 21 の概念図に示す。

## 【0074】

同図に示したような、これらの信号パターン 25 の三つの固定接点 27～29 間の角度ピッチである  $60^\circ$ 、 $240^\circ$ 、 $96^\circ$ 、 $132^\circ$  も、摺動子 21 の可動接点 22A～22C の角度間隔  $72^\circ$  またはその倍数よりも、矩形波信号の出力ピッチ  $12^\circ$  またはその 2 倍の  $24^\circ$  だけ小さいかまたは大きく、しかも上記角度ピッチの  $60^\circ$ 、 $240^\circ$ 、 $96^\circ$ 、 $132^\circ$  は、固定接点 27～29 の一つの角度巾  $42^\circ$  よりも大きいという条件にマッチするもので、三つの角度ピッチの合計が  $360^\circ$  となるように配設されている。

## 【0075】

そして、共通パターン 26 の扇形導電層 26A、26B、26D は、固定接点 27～29 の放射状導電層 27A～29B が配設されていない部分、すなわち固

定接点 27～29 の間や各固定接点 27～29 の二つずつの放射状導電層 27A, 27B と 28A, 28B および 29A, 29B の間などの必要な角度位置に配設され、共通の導出部 26C を有していることも、実施の形態 1 の場合と同様である。

【0076】

以上の実施の形態 1 および 2 は、3 相の矩形波信号を 360° につき 18 信号および 30 信号を出力するタイプの回転型エンコーダについて説明したが、36 信号、45 信号等を出力するタイプについても同様に実現することができる。

【0077】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、接点基板の一つの円周上に配設された接点パターン上を、摺動子の一定半径の複数の可動接点が回転摺動して、3 相の矩形波信号を等ピッチで連続的に出力する、外径寸法が小さい回転型エンコーダを実現できるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態による回転型エンコーダの正面断面図

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態による回転型エンコーダの要部である摺動子の平面図

【図 3】

同要部である接点基板上の接点パターンの概念図

【図 4】

同接点基板上の接点パターンと摺動子の可動接点との組み合わせ状態を説明する概念図

【図 5】

同摺動子の可動接点が接点基板上を接点パターンに沿って回転摺動する時の接触状態を説明する概念図

【図 6】

同摺動子の可動接点が接点基板上を接点パターンに沿って回転摺動する時の接触状態を説明する概念図

【図 7】

同摺動子の可動接点が接点基板上を接点パターンに沿って回転摺動する時の接触状態を説明する概念図

【図 8】

同摺動子の可動接点が接点基板上を接点パターンに沿って回転摺動する時の接触状態を説明する概念図

【図 9】

同摺動子の可動接点が接点基板上を接点パターンに沿って回転摺動する時の接触状態を説明する概念図

【図 10】

同 3 相の矩形波信号の波形図

【図 11】

同 3 相の矩形波信号を  $20^\circ$  ピッチで出力するための他の信号パターンの、三つの固定接点の関係位置を示す接点パターンの概念図

【図 12】

同 3 相の矩形波信号を  $20^\circ$  ピッチで出力するための他の信号パターンの、三つの固定接点の関係位置を示す接点パターンの概念図

【図 13】

本発明の第 2 の実施の形態による回転型エンコーダの要部である摺動子の平面図

【図 14】

同要部である接点基板上の接点パターンの概念図

【図 15】

同接点基板上の接点パターンと摺動子の可動接点との組み合わせ状態を説明する概念図

【図 16】

同摺動子の可動接点が接点基板上を接点パターンに沿って回転摺動する時の接

触状態を説明する概念図

【図 17】

同摺動子の可動接点が接点基板上を接点パターンに沿って回転摺動する時の接触状態を説明する概念図

【図 18】

同摺動子の可動接点が接点基板上を接点パターンに沿って回転摺動する時の接触状態を説明する概念図

【図 19】

同 3 相の矩形波信号の波形図

【図 20】

同 3 相の矩形波信号を  $12^\circ$  ピッチで出力するための他の信号パターンの、三つの固定接点の関係位置を示す接点パターンの概念図

【図 21】

同 3 相の矩形波信号を  $12^\circ$  ピッチで出力するための他の信号パターンの、三つの固定接点の関係位置を示す接点パターンの概念図

【符号の説明】

1 操作軸

1 A 保持部

2 軸受

5 ケース

8 端子

9 節度ばね

11, 21 摺動子

12A~12C, 22A~22E 可動接点

13, 23 接点基板

14, 24 接点パターン

15, 25 信号パターン

16, 26 共通パターン

16A, 16B, 16C, 16D, 16F, 26A, 26B, 26D 扇形導

電層

16E, 17C, 18C, 19C, 26C, 27C, 28C, 29C 導出部

17, 18, 19, 27, 28, 29 固定接点

17A, 17B, 18A, 18B, 19A, 19B, 27A, 27B, 28A

, 28B, 29A, 29B 放射状導電層

【書類名】

図面

【図1】

1 操作軸

1A 保持部

2 軸受

5 ケース

8 端子

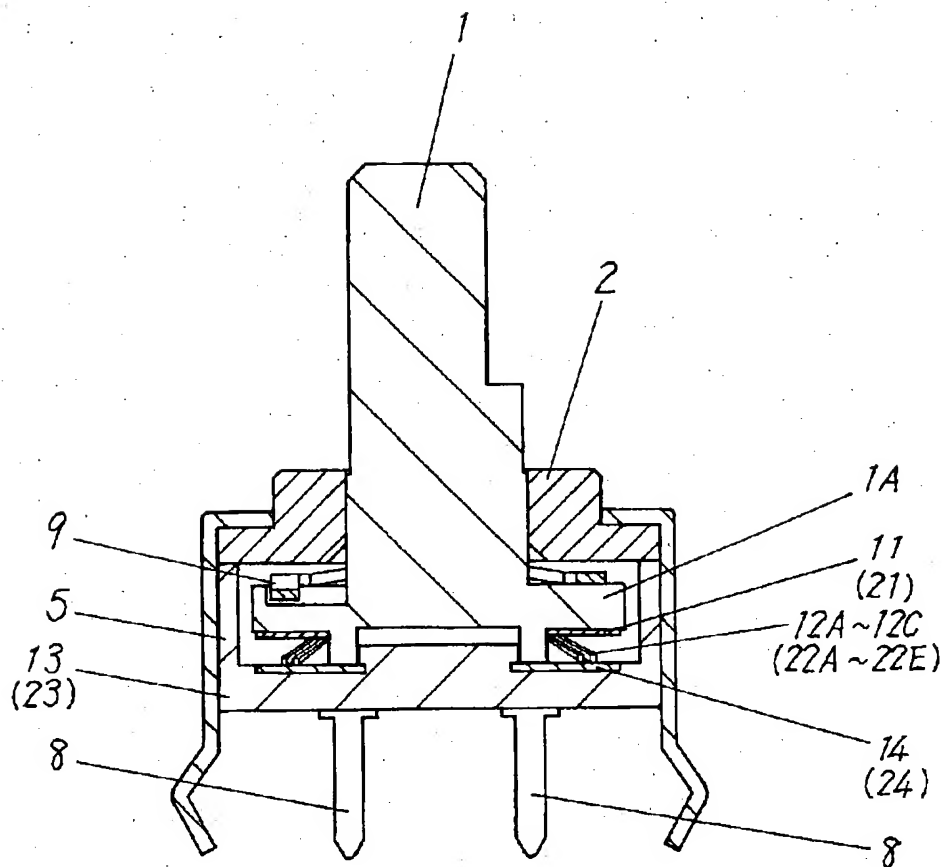
9 節度ばね

11,21 摺動子

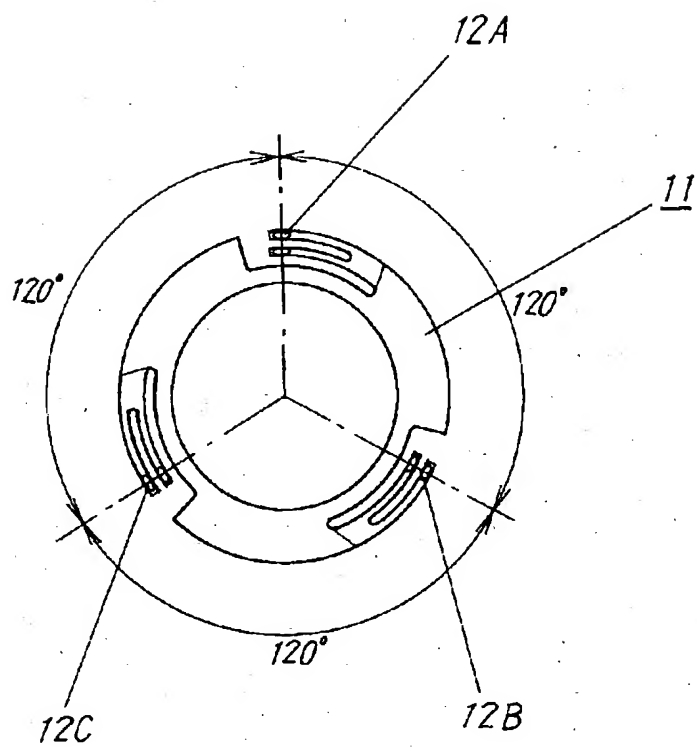
12A~12C, 22A~22E  
可動接点

13,23 接点基板

14,24 接点パターン

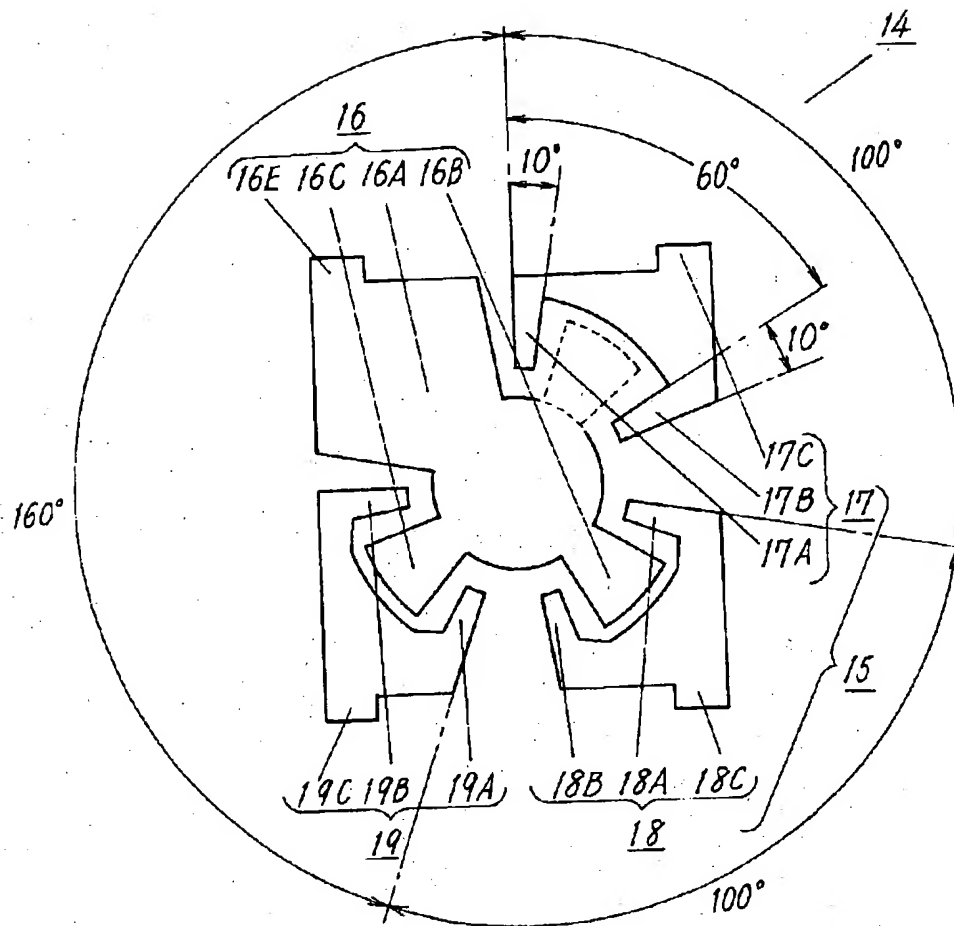


【図2】

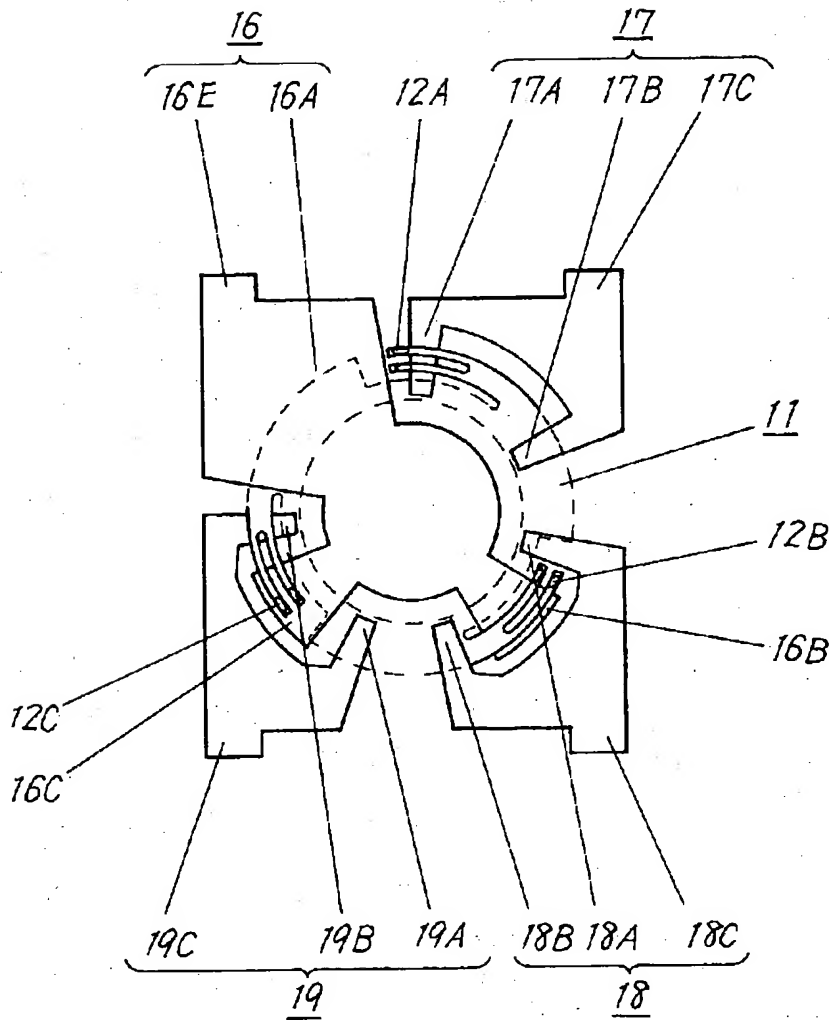




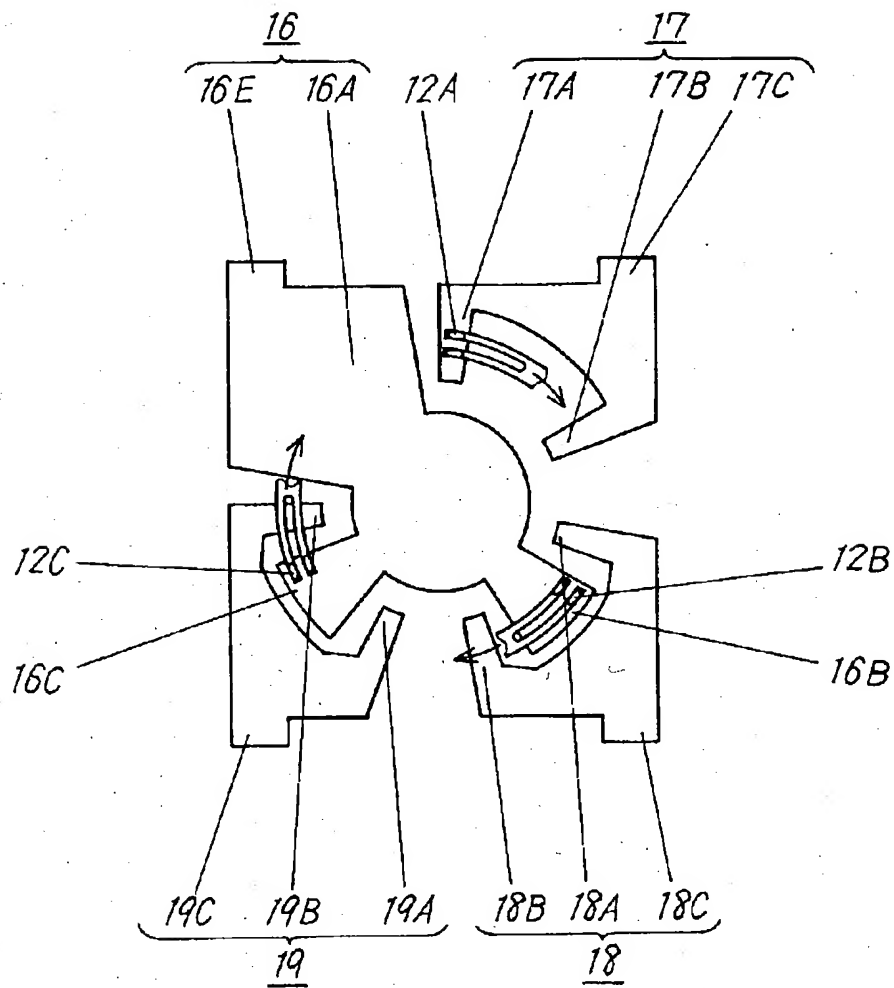
【図3】



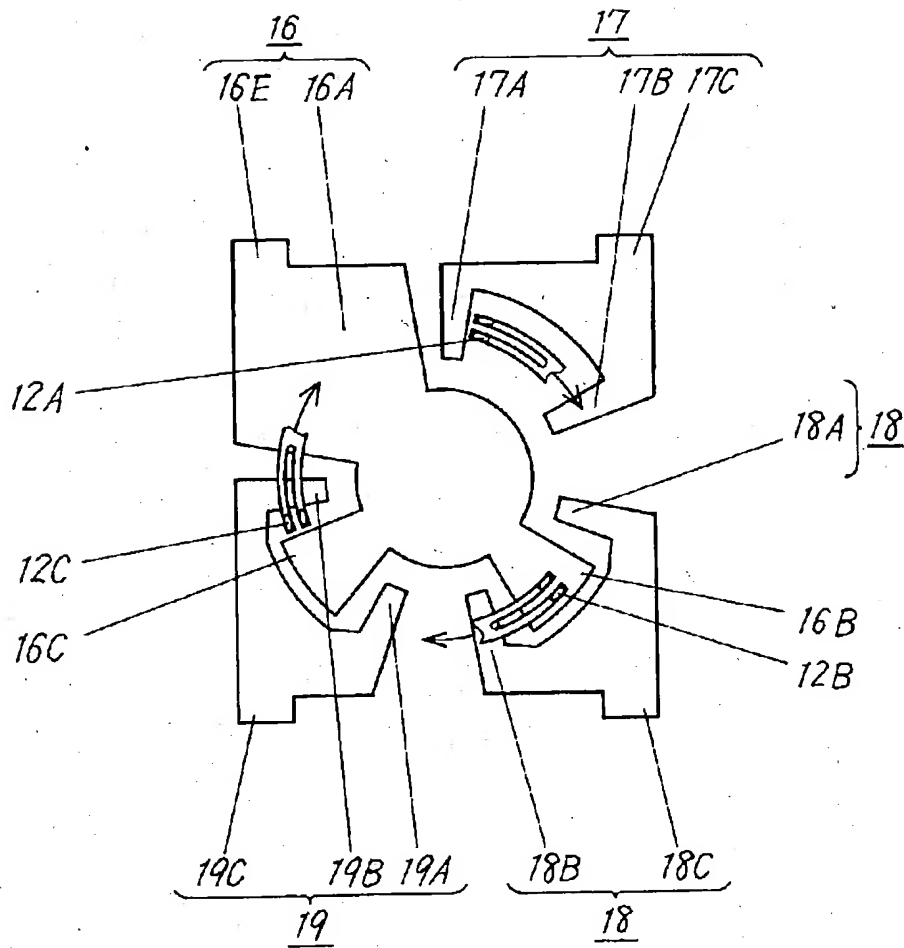
【図4】



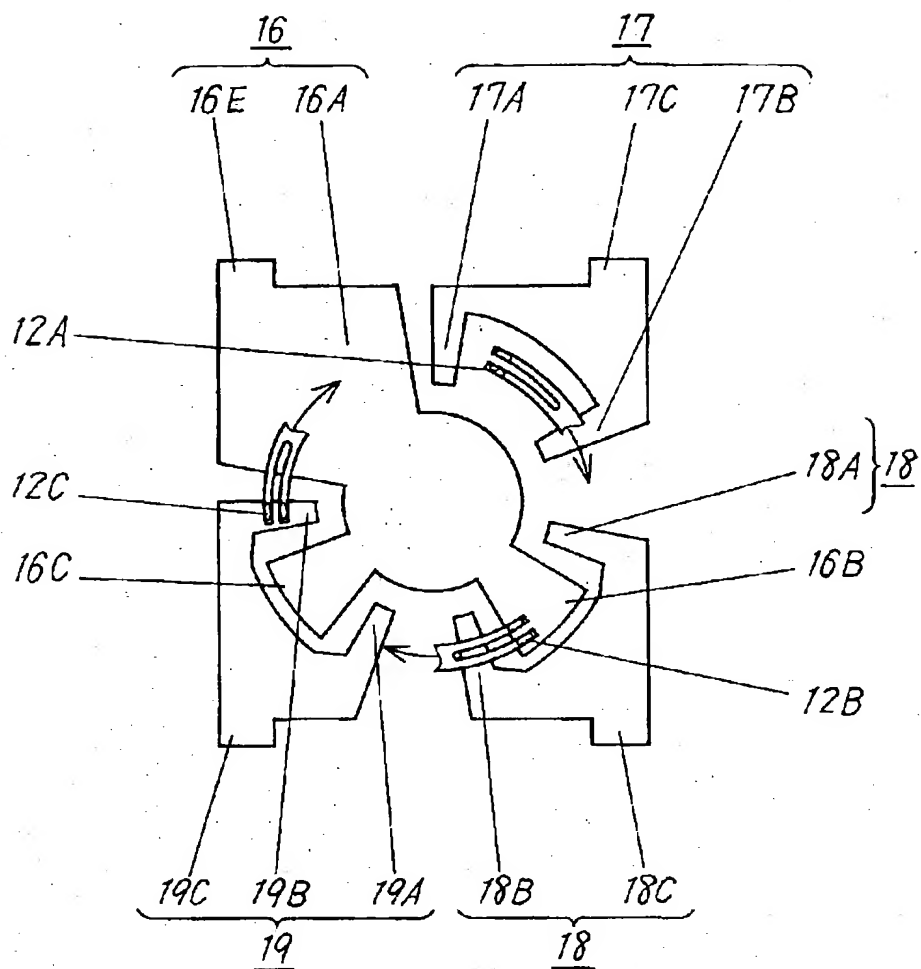
【図5】



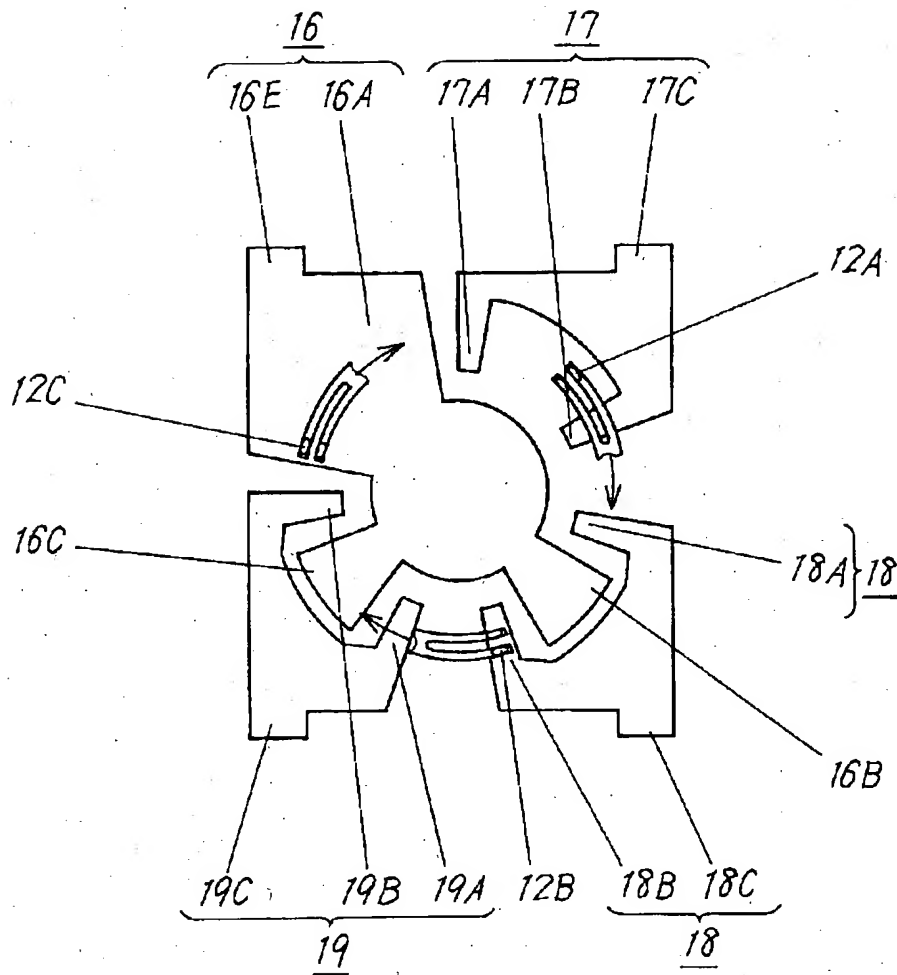
【図6】



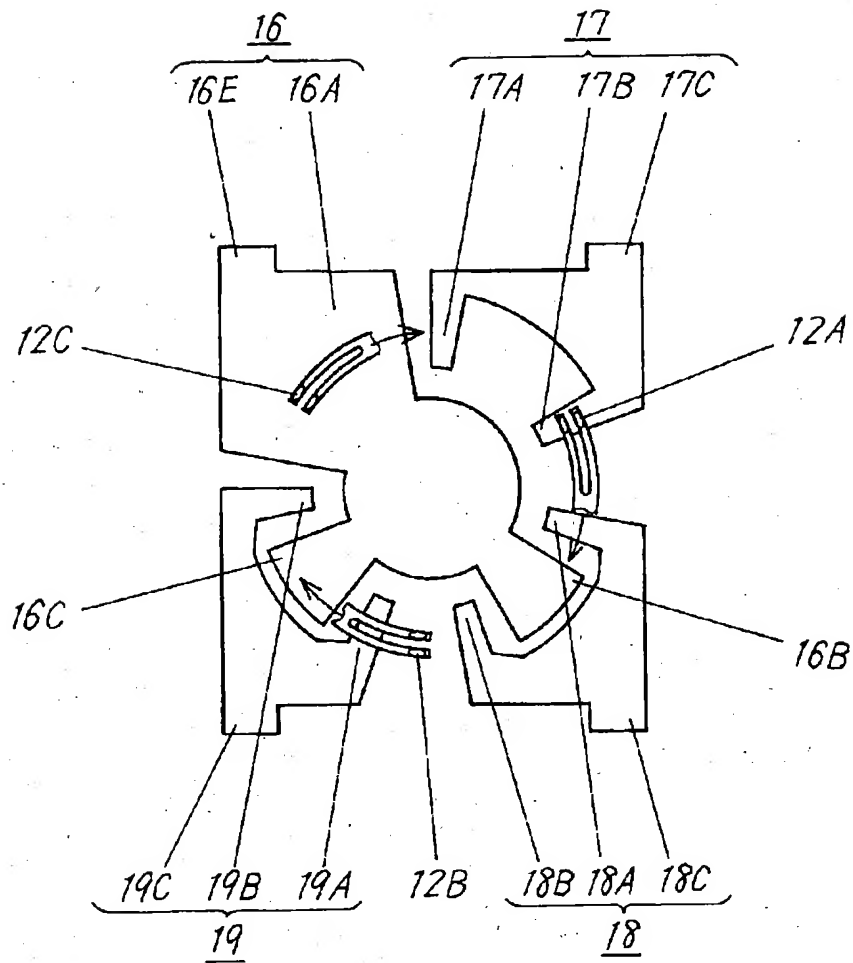
【図7】



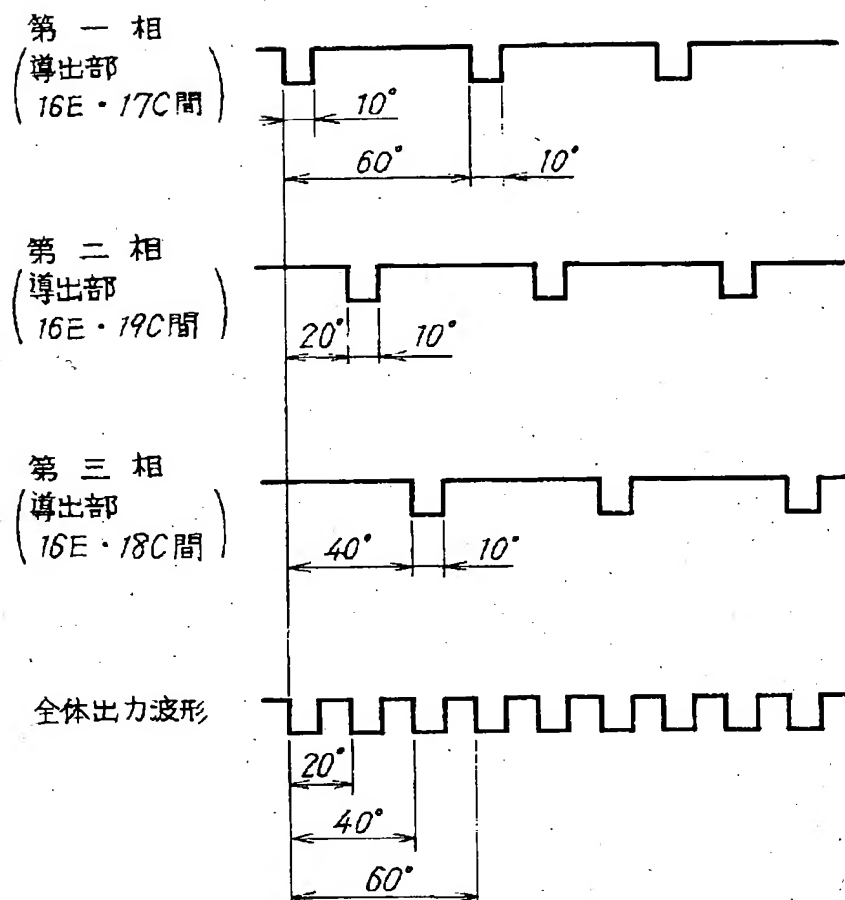
【図8】



【図9】

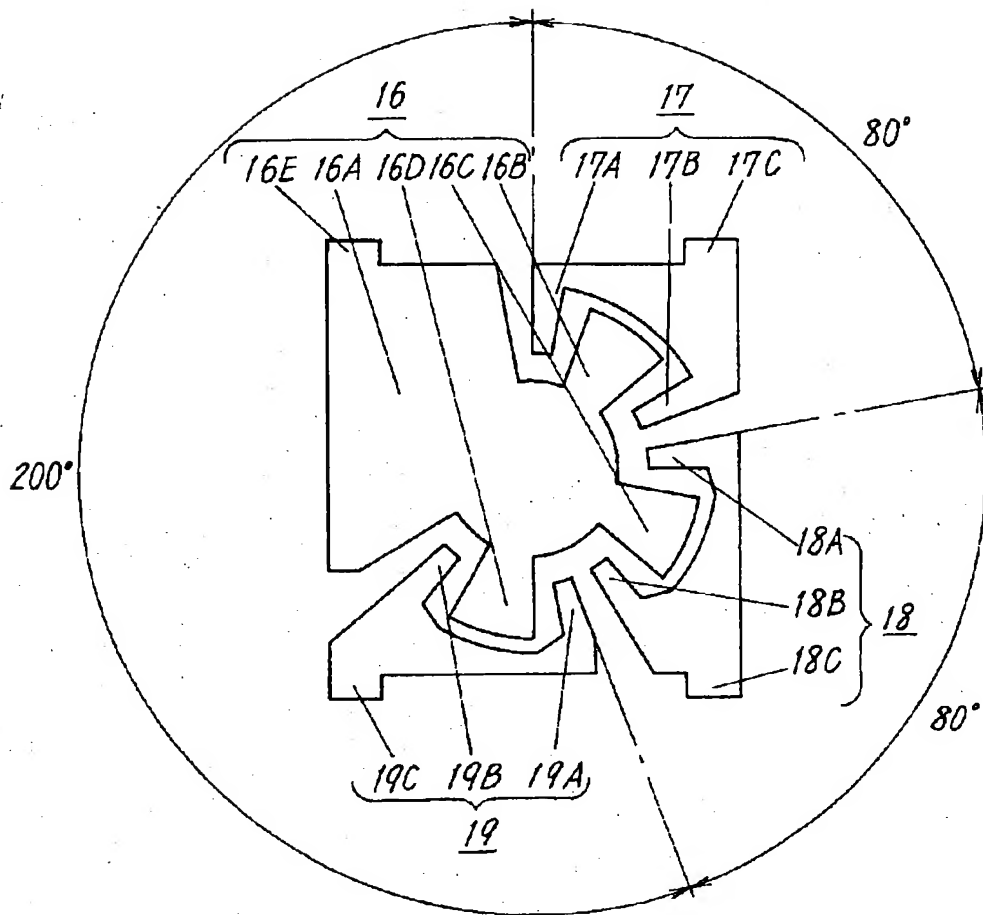


【図10】

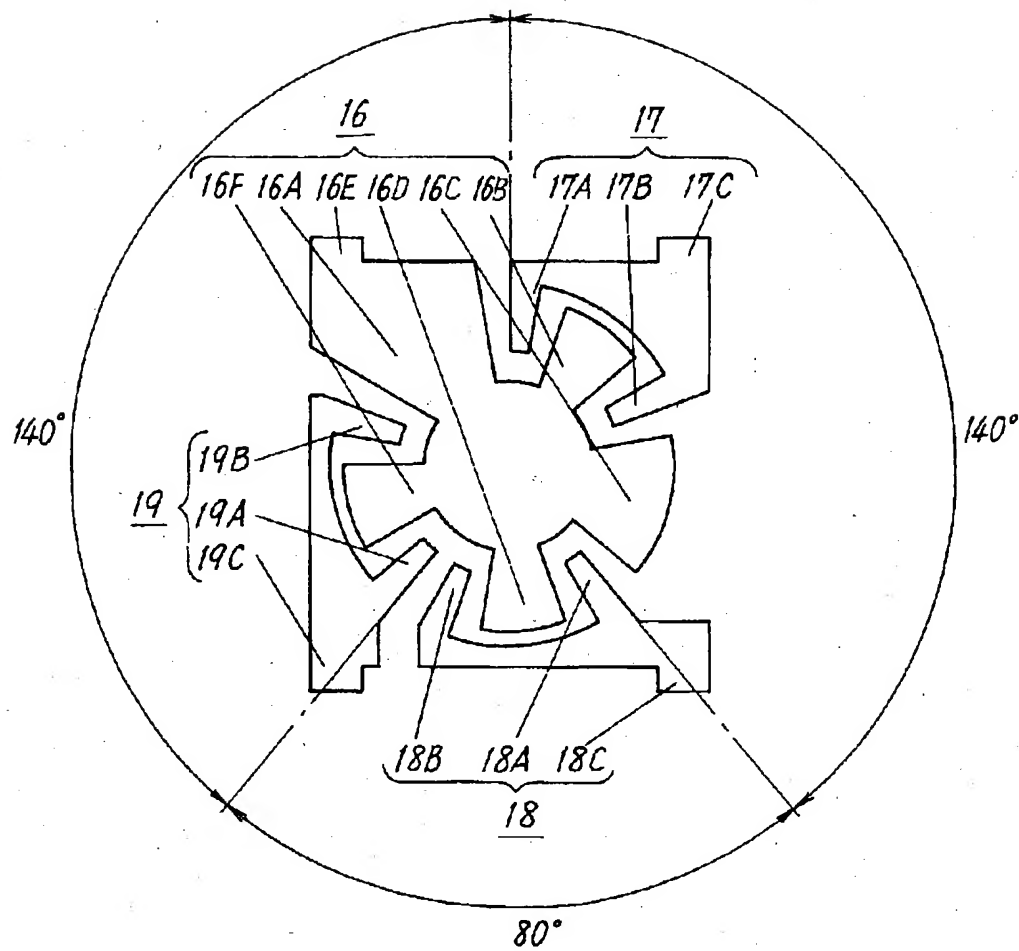




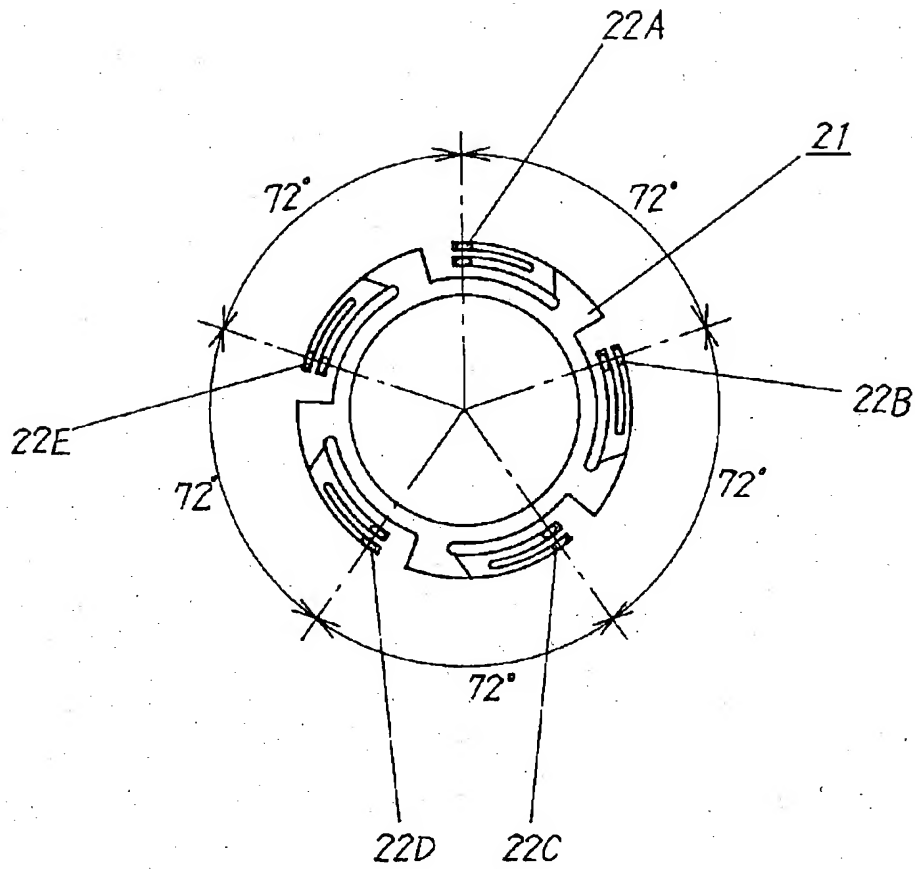
【図11】



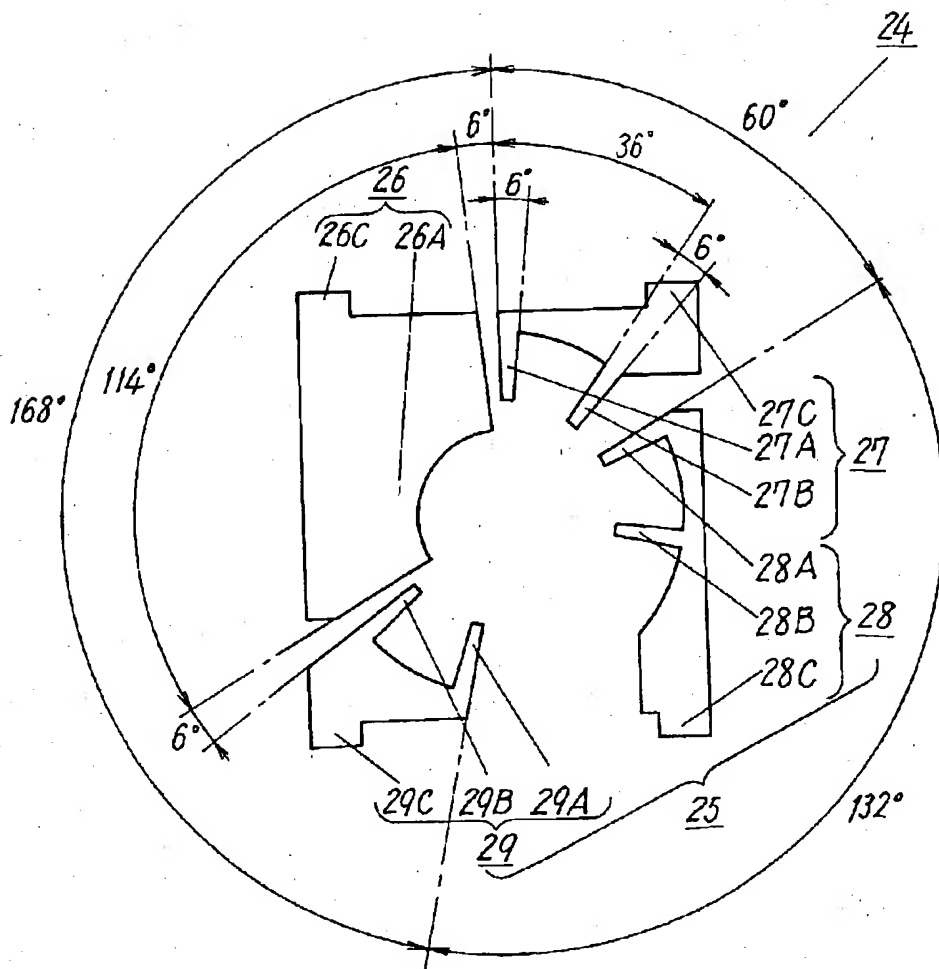
【図12】



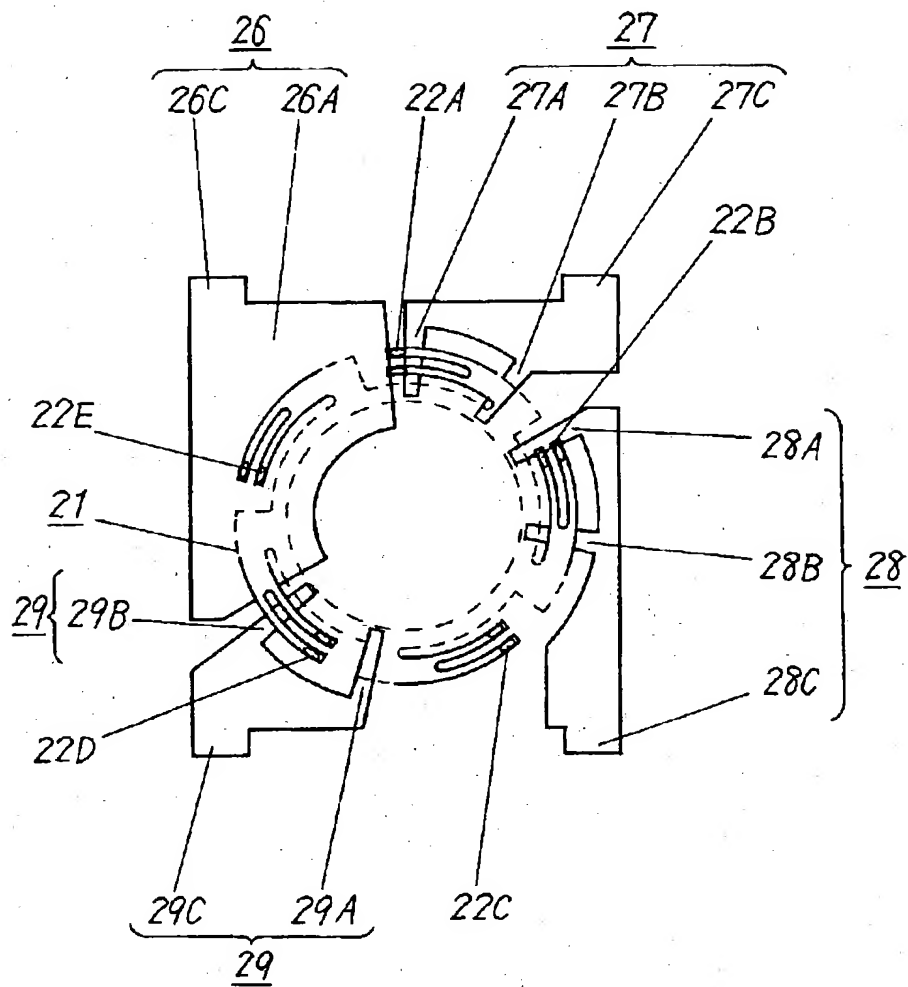
【図13】



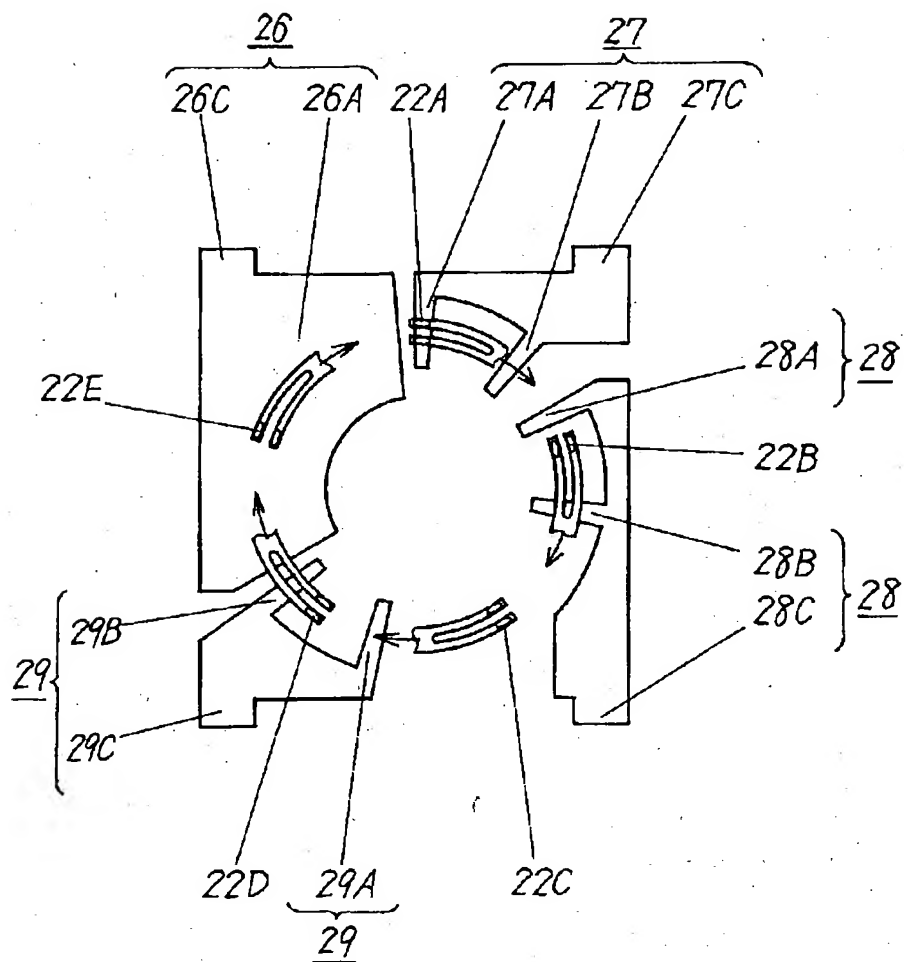
【図 14】



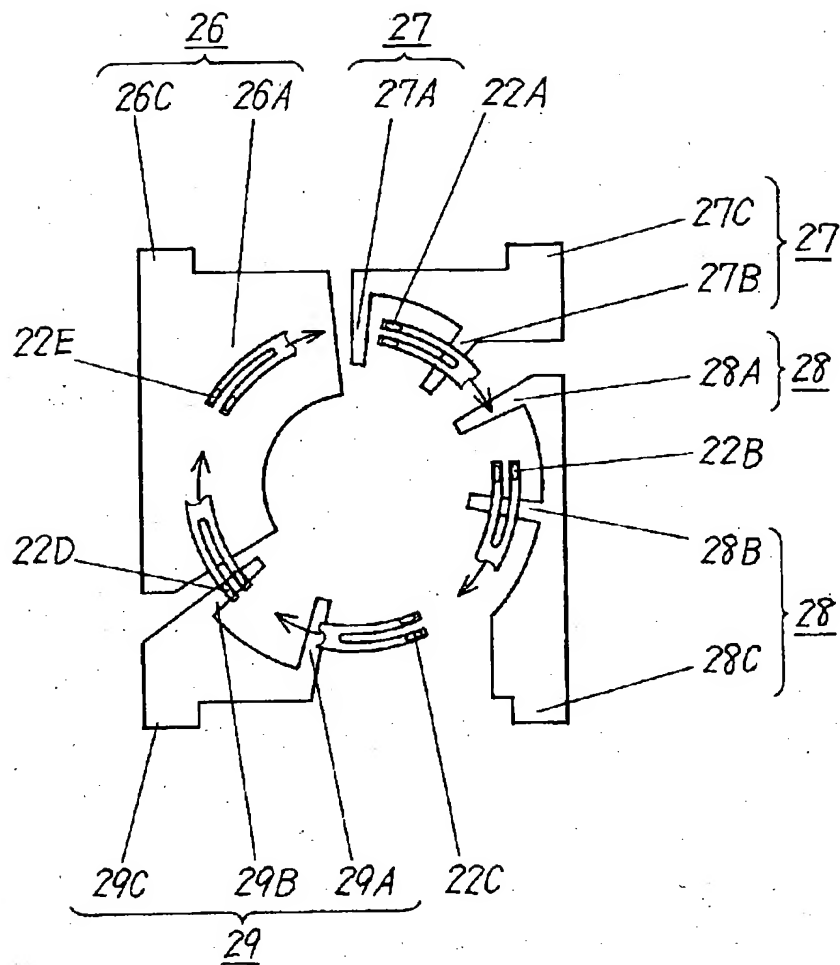
【図15】



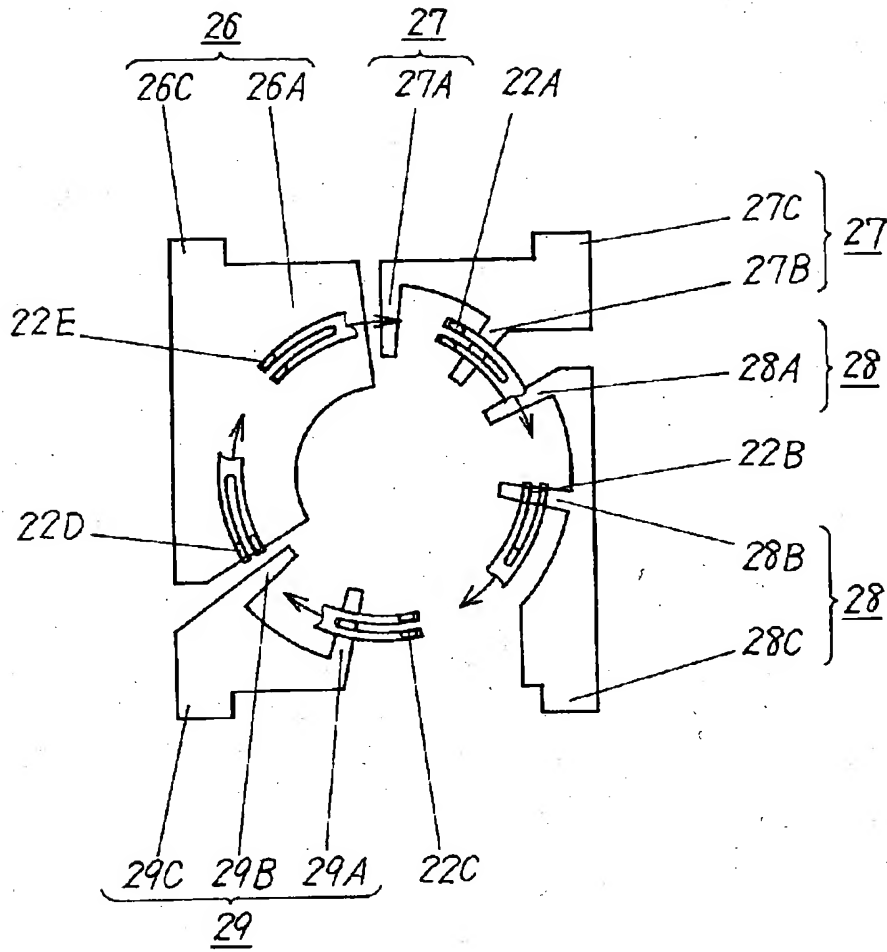
【図 16】



【図 17】

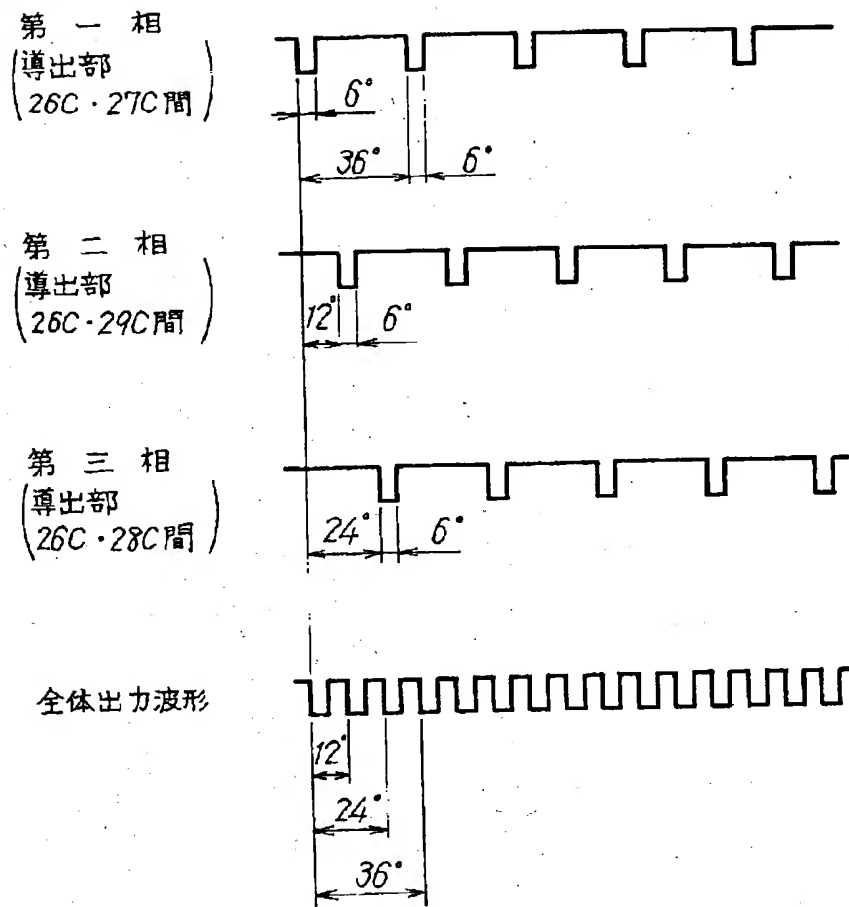


【図18】

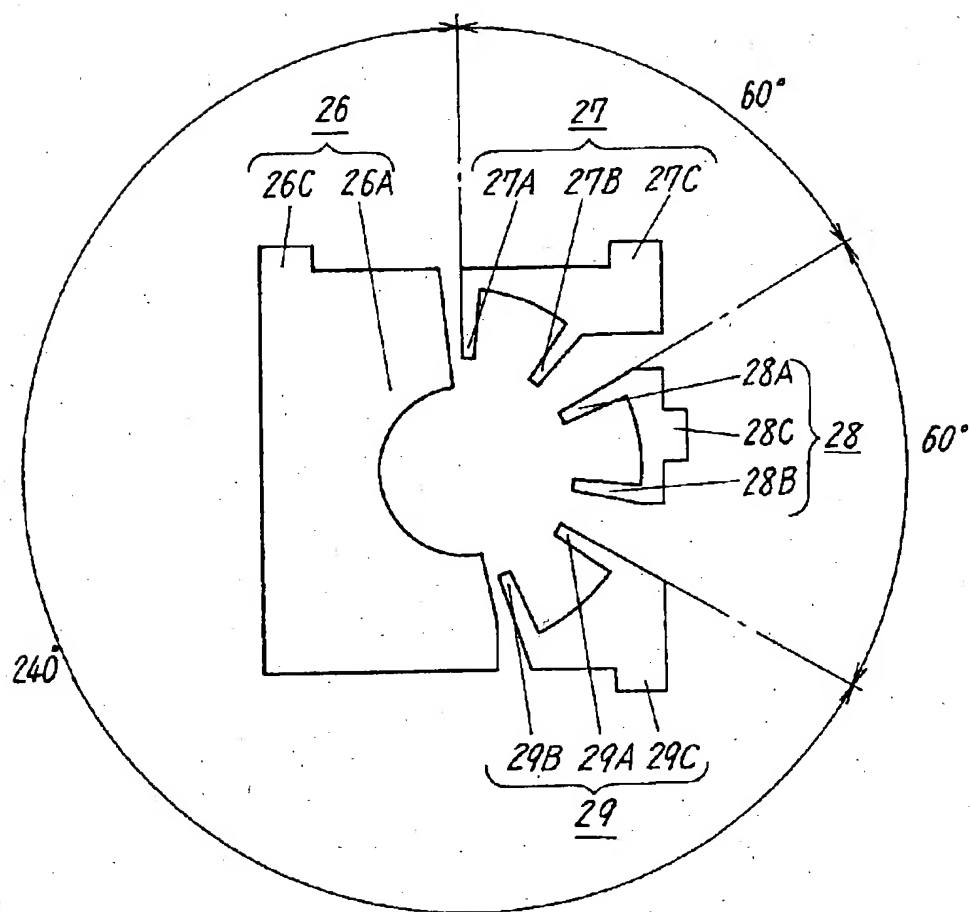




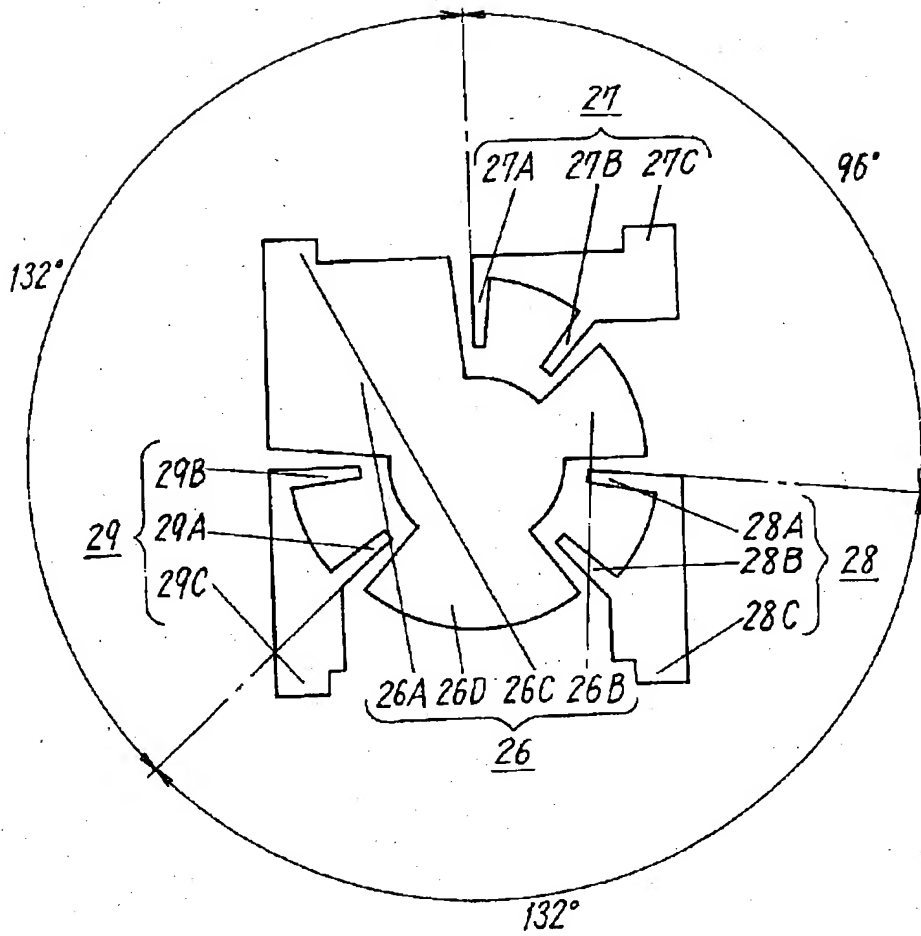
【図19】



【図20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 3相の矩形波信号を出力する回転型エンコーダに関し、接点基板すなわち全体としての外径寸法が小さいものの提供を目的とする。

【解決手段】 一定半径の円周上に、矩形波信号の出力ピッチの6倍の角度間隔に複数の可動接点12A～12Cを有する摺動子11と、二つずつの同一巾の放射状導電層17A, 17B～19A, 19Bを矩形波信号の出力ピッチの3倍の角度ピッチに有する三つの固定接点17～19が、摺動子11の可動接点12A～12Cの回転摺動円周上に、可動接点12A～12Cの角度間隔またはその倍数よりも矩形波の出力ピッチ分またはその2倍分だけ小さいかまたは大きい角度ピッチで配設された信号パターン15と、可動接点12A～12Cの回転摺動半径上に信号パターン15と絶縁して配設された共通パターン16からなる回転型エンコーダとする。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社